

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-213894

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁶H 0 1 J 11/02
11/00

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02
11/00B
K

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-11135

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月23日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 並木 文博

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 笠原 滋雄

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 久保 幸雄

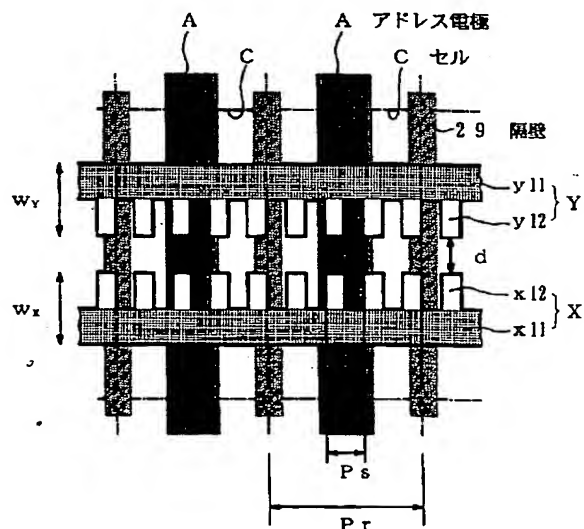
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 駆動電圧と独立に放電電流を設定することができ、しかも組み立ての容易な生産性に優れたプラズマディスプレイパネルの提供を目的とする。

【解決手段】 行方向に延びる電極どうしによって面放電を生じさせる構造のプラズマディスプレイパネルにおいて、面放電を生じさせるための電極対における少なくとも片方の電極X、を、行方向に延びる基部x11と当該基部x11から他方の電極Yに向かって張り出した多数の歯部x12とからなる櫛歯状に形成し、前記歯部x12の配列ピッチPsを行方向のセルピッチPrの1/n (nは2以上の整数) に選定する。

本発明の電極対の基本構造を示す平面図



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】行方向に延びる電極どうしによって面放電を生じさせる構造のプラズマディスプレイパネルであって、

面放電を生じさせるための電極対における少なくとも片方の電極が、行方向に延びる基部と当該基部から他方の電極に向かって張り出した多数の歯部とからなる櫛歯状に形成され、

前記歯部の配列ピッチが、行方向のセルピッチの $1/n$ （ n は2以上の整数）であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】前記電極対における両方の電極のそれぞれが、行方向に延びる基部と当該基部から他方の電極に向かって張り出した多数の歯部とからなる櫛歯状に形成され、且つ、一方の電極における単位面積当たりの前記歯部の占める割合が他方の電極における割合よりも大きい請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】前記電極対における両方の電極のそれぞれが、行方向に延びる基部と当該基部から他方の電極に向かって張り出した多数の歯部とからなる櫛歯状に形成され、且つ、一方の電極の前記歯部の配列ピッチが他方の電極の前記歯部の配列ピッチよりも小さい請求項2記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】前記電極対における両方の電極のそれぞれが、行方向に延びる基部と当該基部から他方の電極に向かって張り出した多数の帯状の歯部とからなる櫛歯状に形成され、且つ、一方の電極の前記歯部の幅が他方の電極の前記歯部よりも大きい請求項2記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】前記電極対における片方の電極が直線帯状である請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項6】前記基部が透明導電膜と金属膜との積層体であり、前記歯部がそれと連なる基部を構成する透明導電膜と同時に一体形成された透明導電膜からなる請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項7】セルが、前記電極対を横切り列方向に延びる帯状の隔壁によって区画された放電空間内に当該電極対毎に画定されている請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面放電構造のプラズマディスプレイパネル（PDP）に関する。PDPはハイビジョン用の表示デバイスとして注目されている。画面の高精細化及び大型化を進める上で、消費電力の低減は重要な課題の1つである。

【0002】

【従来の技術】カラー表示デバイスとして、面放電形式のAC型PDPが商品化されている。ここでいう面放電

形式とは、壁電荷を利用して点灯状態を維持するAC駆動において交番に陽極又は陰極となる第1及び第2の主電極を、基板対の一方の内面に平行に配列する形式である。面放電形式のPDPでは、カラー表示のための蛍光体層を主電極対を配置した基板と対向する他方の基板上に設けることによって、放電時のイオン衝撃による蛍光体層の劣化を軽減し、長寿命化を図ることができる。蛍光体層を背面側の基板上に配置したものは“反射型”と呼称され、逆に前面側の基板上に配置したものは“透過型”と呼称されている。発光効率に優れるのは、蛍光体層における前面側表面が発光する反射型である。

【0003】従来において、主電極は表示領域内で行方向（表示ライン方向）に延びる一定幅の直線帯状に形成されていた。電極配列間隔については、対をなす主電極どうしの間隔（スリット幅）よりも隣接する主電極対どうしの電極間隙（逆スリット幅）を十分に広くして行間の放電結合を防止する形態が一般的である。ただし、主電極を等間隔に配列し、各主電極がその一方側及び他方側に隣接する主電極とそれぞれ対をなす形態を採用することもできる。なお、反射型では、主電極は、透明導電膜とライン抵抗を下げる金属膜とからなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述の面放電形式のPDPにおいては、面放電ギャップであるスリットの長さ（面放電ギャップ長）、及び主電極の幅によって駆動電圧マージンが規定される。ここでの駆動電圧マージンとは、誘電体によるメモリ機能を利用して安定した表示を実現できる駆動電圧の許容範囲であり、放電開始電圧 V_f と放電維持電圧 V_s との電圧差を意味する。メモリ機能の大きさを示すメモリ係数 α_m は次式で定義されている。

$$【0005】\alpha_m = (V_f - V_s) / (V_f / 2)$$

メモリ係数 α_m が大きいほど安定度も大きくて駆動が容易になるので、PDPの設計に際しては、できるだけ放電開始電圧 V_f を低くして駆動の低電圧化を図るとともに、放電維持電圧 V_s を低くしてメモリ係数 α_m を大きくするのが望ましい。

【0006】さて、主電極の寸法条件及び駆動電圧が定まると、放電電流の大きさが一意的に決まる。駆動電圧マージンの範囲内で駆動電圧を調整することにより、放電電流の大きさを制御することは可能であるが、経年変化を考慮すると駆動電圧の調整幅は狭く、実際には十分な制御を行うことができない。

【0007】放電電流が大きいほど輝度が高くなるものの、それとともに放電ガスによる電荷吸収の影響で輝度上昇が緩慢になり、発光効率（消費電力と輝度との比率）が低下してしまう。また、放電電流が大きいほどイオン衝撃による内面のダメージが大きいので、寿命の観点からみても放電電流を必要最小限に抑える必要がある。つまり、従来のPDPでは、最適駆動電圧範囲と最

適な放電電流の大きさを独立に設定することができないので、セル構造や放電ガス条件を決める際に、駆動電圧マージンと放電電流とがバランスよく適正範囲内の値となるように試行錯誤をする必要があった。

【0008】本発明は、駆動電圧と独立に放電電流を設定することができ、しかも組み立ての容易な生産性に優れたプラズマディスプレイパネルの提供を目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明においては、面放電に係る行方向の電極を櫛歯状とし、その櫛歯（歯部）の寸法設定によって放電電流を最適化する。櫛歯の幅を狭くするほど、又は櫛歯の配列ピッチを大きくするほど、有効電極密度が減少して放電電流が小さくなる。

【0010】加えて、本発明においては、櫛歯の配列ピッチ P_s とセルピッチ P_r とに関して次式の条件を満足させる。

$$P_r = n \cdot P_s \quad (n: 2 \text{ 以上の整数})$$

セルピッチ P_r が配列ピッチ P_s の整数倍であれば、電極を配列した基板と他の基板とを重ね合わせてPDPを組み立てるときに、行方向の位置ずれが生じたとしても、全てのセルにおいて櫛歯の配置位置が同一になる。また、配列ピッチ P_s がセルピッチ P_r の2分の1以下であれば、セル毎に放電空間を区画する隔壁を有した構造を採用した場合に、少なくとも1個の櫛歯がセル内に配置されるので、全てのセルで面放電を生じさせることができる。配列ピッチ P_s がセルピッチ P_r と同一であれば、組み立て時の位置ずれで櫛歯が隔壁と重なってしまう、面放電に寄与する櫛歯が無くなってしまふおそれがある。つまり、上述のピッチ条件を満たすようにすれば、基板対の重ね合わせにおける高精度の位置合わせが不要になり、従来の直線帯状の電極を設ける場合と同様の生産性を確保することができる。

【0011】面放電に際して対をなす電極の片方のみ又は両方を櫛歯状に形成することができる。両方を櫛歯状にする場合には、櫛歯の寸法条件を統一してもよいし、アドレッシングに用いる一方の電極の密度を他方の電極より大きくしてもよい。電極密度を大きくするには、個々の櫛歯の幅を大きくするか、櫛歯の配列ピッチを小さくすればよい。

【0012】請求項1の発明のPDPは、行方向に延びる電極どうし（表示ライン方向に延びる電極対）によって面放電を生じさせる構造のプラズマディスプレイパネルであって、面放電を生じさせるための電極対における少なくとも片方の電極が、行方向に延びる基部と当該基部から他方の電極に向かって張り出した多数の歯部とからなる櫛歯状に形成され、前記歯部の配列ピッチが行方向のセルピッチの $1/n$ （ n は2以上の整数）に選定されたものである。

【0013】請求項2の発明のPDPにおいては、前記

電極対における両方の電極のそれぞれが、行方向に延びる基部と当該基部から他方の電極に向かって張り出した多数の歯部とからなる櫛歯状に形成され、且つ、一方の電極における単位面積当たりの前記歯部の占める割合が他方の電極における割合よりも大きい。

【0014】請求項3の発明のPDPにおいては、前記電極対における両方の電極のそれぞれが、行方向に延びる基部と当該基部から他方の電極に向かって張り出した多数の歯部とからなる櫛歯状に形成され、且つ、一方の電極の前記歯部の配列ピッチが他方の電極の前記歯部の配列ピッチよりも大きい。

【0015】請求項4の発明のPDPにおいては、前記電極対における両方の電極のそれぞれが、行方向に延びる基部と当該基部から他方の電極に向かって張り出した多数の帯状の歯部とからなる櫛歯状に形成され、且つ、一方の電極の前記歯部の幅が他方の電極の前記歯部よりも大きい。

【0016】請求項5の発明のPDPにおいては、前記電極対における片方の電極が直線帯状である。請求項6の発明のPDPにおいては、前記基部が透明導電膜と金属膜との積層体であり、前記歯部がそれと連なる基部を構成する透明導電膜と同時に一体形成された透明導電膜からなる。

【0017】請求項7の発明のPDPにおいては、セルが、前記電極対を横切り列方向に延びる帯状の隔壁によって区画された放電空間内に当該電極対毎に画定されている。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明のPDP1の内部構造を示す斜視図である。PDP1は、カラー表示の可能な面放電形式のPDPであり、各セルにおいて対をなす第1及び第2の主電極としてのサステイン電極X、Yと第3の電極としてのアドレス電極Aとが交差する3電極マトリクスを有している。サステイン電極X、Yは画面の行方向（水平方向）に延び、一方のサステイン電極Yはアドレッシングに際して行単位にセルを選択するためのスキャン電極として用いられる。アドレス電極Aは列方向（垂直方向）に延びており、列単位にセルCを選択するためのデータ電極として用いられる。

【0019】PDP1では、放電空間30を挟む基板対のうちの前面側のガラス基板11の内面に、行L毎に一对ずつサステイン電極X、Yが配列されている。行Lは画面における水平方向のセル列である。サステイン電極X、Yは、それぞれが透明導電膜41とライン抵抗値を低減するための補助導体である金属膜42とからなり、AC駆動のための誘電体層17で被覆されている。誘電体層17の表面にはMgO膜18が被着されている。誘電体層17及びMgO膜18は透光性を有している。なお、サステイン電極X、Y、誘電体層17、保護膜18の積層体といったセル構成要素が形成された基板は、基

板構体と呼称されている。背面側のガラス基板21の内面には、下地層22、アドレス電極A、絶縁層24、隔壁29、及びカラー表示のための3色(R、G、B)の蛍光体層28R、28G、28Bが設けられている。各隔壁29は平面視において直線帯状である。これら隔壁29によって放電空間30が行方向にサブピクセル(単位発光領域)毎に区画され、且つ放電空間30の間隙寸法が一定値(150 μ m程度)に規定されている。放電空間30には、ネオンに微量のキセノンを混合した放電ガスが充填されている。蛍光体層28R、28G、28Bは、サステイン電極X、Yによる面放電で生じた紫外線で局部的に励起されて所定色の可視光を放つ。

【0020】表示の1ピクセルはライン方向に並ぶ3つのサブピクセルで構成される。各サブピクセルの範囲内の構造体がセルC(図2参照)である。隔壁29の配置パターンがストライプパターンであることから、放電空間30のうちの各列に対応した部分は、全ての行Lに跨がって列方向に連続している。各列内のサブピクセルの発光色は同一である。隣接する行Lどうしの電極間隔(逆スリット幅)は、各行Lの面放電ギャップ長(スリット幅)より大きい。

【0021】以上の構造のPDP1は、各ガラス基板11、21について別個に所定の構成要素を設けて前面側及び背面側の基板構体を作製し、両基板構体を重ね合わせて対向間隙の周縁を封止し、内部の排気及び放電ガスの充填を行う一連の工程によって製造される。その前面側の基板構体の作製において、本発明の特徴であるサステイン電極X、Yは、ITO薄膜をパターンニングして透明導電膜41を形成し、その後例えばクロム-銅-クロムの3層構造の金属薄膜をガラス基板11のほぼ全面に蒸着し、それをフォトリソグラフィでパターンニングすることによって形成される。

【0022】図2は本発明の電極対の基本構造を示す平面図である。サステイン電極Xは、行方向における画面の全長にわたって延びる直線帯状の基部x11と、この基部x11からサステイン電極Yに向かって張り出した等間隔に並ぶ多数の歯部x12とからなる櫛歯状に形成されている。サステイン電極Yも、直線帯状の基部y11と等間隔に並ぶ多数の歯部y12とからなる櫛歯状に形成されており、サステイン電極Xと線対称に配置されている。サステイン電極Xの幅 w_x とサステイン電極Yの幅 w_y は同一であり、例えば150~250 μ m程度の値に選定されている。面放電ギャップ長dは50~100 μ m程度である。そして、歯部x12、y12の配列ピッチ P_s は、行方向のセルピッチ P_r (例えば660 μ m)の n (2以上の整数)分の1に選定されている。つまり、 $P_r = n \cdot P_s$ の条件を満足する。図示の例において n は4である。

【0023】図3は電極対の積層構造を示す図である。上述の平面視形状のサステイン電極X、Yは、図3

(A)のように櫛歯状の透明導電膜41を形成した後、その基部に直線帯状の金属膜42を重ねることによって形成することができる。この場合、必ずしも透明導電膜41の基部の幅と金属膜42の幅を一致させる必要はなく、金属膜42の幅は所望の導電性を確保できる最小限に選定すればよい。また、図3(B)のように所定数の短冊状の透明導電膜41'を2列に並べて形成した後、各列毎に透明導電膜41'に跨がるように直線帯状の金属膜42を重ねることによって形成することもできる。ただし、透明導電膜41'の厚さの分の段差を被覆するように金属膜42を形成する図3(B)の形態よりも、平坦面(透明導電膜41の上面)に金属膜42を形成する図3(A)の形態の方が断線の発生率が小さく好ましい。

【0024】図4は電極面積と放電電流との関係を示すグラフである。図4において相対電極面積100%とは、サステイン電極X、Yを櫛歯状ではなく一定幅の帯状とした従来の構造を意味する。

【0025】上述のように面放電のための電極対を互いに歯部x12、y12の向き合った櫛歯状に形成することにより、駆動電圧条件を変化させずに放電電流を低減することができる。すなわち、歯部x12、y12を細くし、又は配列ピッチ P_s を大きくして単位面積当たりの歯部x12、y12の占める割合を小さくするにつれて、放電電流が小さくなる。ただし、実際にはサステイン電極X、Yが誘電体層17で被覆され、面放電に係わる電界の分布が電極形状と完全には一致しないので、ある程度(例示では80%)まで電極面積を小さくしなければ有効電極密度はほとんど変化せず、放電電流を十分に低減させることはできない。

【0026】図5は電極構造の第1の変形例を示す平面図である。上述の電極構造はサステイン電極X、Yを線対称に形成するものであった。図5の例においても、サステイン電極Xは基部x21と歯部x22とからなる櫛歯状であり、サステイン電極Yは基部y21と歯部y22とからなる櫛歯状である。サステイン電極Xの歯部x22の配列ピッチ P_s とサステイン電極Yの歯部y22の配列ピッチ P_s は等しく、セルピッチ P_r の整数分の1である。図5の例の特徴は、スキャン電極として用いるサステイン電極Yの歯部y22の行方向の幅がサステイン電極Xの歯部x22の幅より大きい点である。これにより、サステイン電極Yとアドレス電極Aとの対向面積がサステイン電極Xとのそれより大きくなり、アドレス放電が起こり易くなる。つまり、アドレッシングの信頼性を確保しつつ、放電電流を低減することができる。

【0027】図6は電極構造の第2の変形例を示す平面図である。サステイン電極Xは基部x31と歯部x32とからなる櫛歯状であり、サステイン電極Yも基部y31と歯部y32とからなる櫛歯状である。図6の例では歯部x32、y32の形状及び大きさについてはサステ

イン電極Xとサステイン電極Yとで差異はないが、サステイン電極Yの歯部y32の配列ピッチ P_{sy} はサステイン電極Xの歯部x32の配列ピッチ P_{sx} よりも小さい。これにより、図5の例と同様にサステイン電極Yとアドレス電極Aとの対向面積が大きくなり、アドレッシングの信頼性が高くなる。なお、各配列ピッチ P_{sx} 、 P_{sy} は、セルピッチ P_r の整数分の1である。

【0028】図7は電極構造の第3の変形例を示す平面図である。サステイン電極Xは基部x41と歯部x42とからなる櫛歯状である。これに対してサステイン電極Yは従来と同様の一定幅 w_y の直線帯状である。サステイン電極Yとアドレス電極Aとの対向面積が大きいので、アドレッシングの信頼性が高い。

【0029】以上の各例の電極構造においては、サステイン電極X、Yの片方又は両方が櫛歯状であることから従来構造と比べて放電電流が小さく、しかも歯部の配列ピッチ P_s 、 P_{sx} 、 P_{sy} がセルピッチ P_r の整数分の1に選定されていることから組み立てが容易である。すなわち、前面側と背面側との基板構体の重ね合わせに際して、行方向の位置ずれが生じたとしても、各セルCにおける歯部の配置条件が均等になる。セルピッチ P_r が配列ピッチ P_s 、 P_{sx} 、 P_{sy} の2倍以上に選定されているので、位置ずれが生じても隣接する隔壁29どうしの間に少なくとも1以上の歯部x12、y12、x22、y22、x32、y32、x42が存在することになり、確実に面放電を生じさせることができる。

【0030】上述の実施形態において、歯部x12、y12、x22、y22、x32、y32、x42の形状は四角形に限らない。例えば先細りの台形としてもよい。特にスキャン電極として用いるサステイン電極Yについては、アドレス電極Aとの対向面積を大きくするため、張り出し方向の中央部を膨大化してもよい。

【0031】反射型のPDP1を例示したが、透過型にも本発明を適用することができる。透過型の場合には、サステイン電極X、Yを金属材料のみで形成してもよい。また、逆スリット幅をスリット幅（面放電ギャップ長d）より大きくして列方向の放電結合を防止する電極

配列ではなく、サステイン電極X、Yを等間隔に配列する形態にも適用可能である。その場合、基部の両側に歯部が張り出した両刃櫛歯状にサステイン電極X、Yを形成すればよい。

【0032】

【発明の効果】請求項1乃至請求項7の発明によれば、駆動電圧と独立に放電電流を設定することができ、しかも組み立てが容易で従来と同様の生産性を確保することができる。

10 【0033】請求項2乃至請求項5の発明によれば、アドレッシングの信頼性を確保することができる。請求項6の発明によれば、前面側の基板に電極対を設ける場合に、電極による遮光を最小限に抑え、且つ電極の抵抗を低減する補助導体としての金属膜の断線を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のPDPの内部構造を示す斜視図である。

20 【図2】本発明の電極対の基本構造を示す平面図である。

【図3】電極対の積層構造を示す図である。

【図4】電極面積と放電電流との関係を示すグラフである。

【図5】電極構造の第1の変形例を示す平面図である。

【図6】電極構造の第2の変形例を示す平面図である。

【図7】電極構造の第3の変形例を示す平面図である。

【符号の説明】

1 PDP（プラズマディスプレイパネル）

X、Y サステイン電極（電極）

30 x11、x21、x31、x41 基部

y11、y21、y31 基部

x12、x22、x32、x42 歯部

y12、y22、y32 歯部

P_s 、 P_{sx} 、 P_{sy} 配列ピッチ

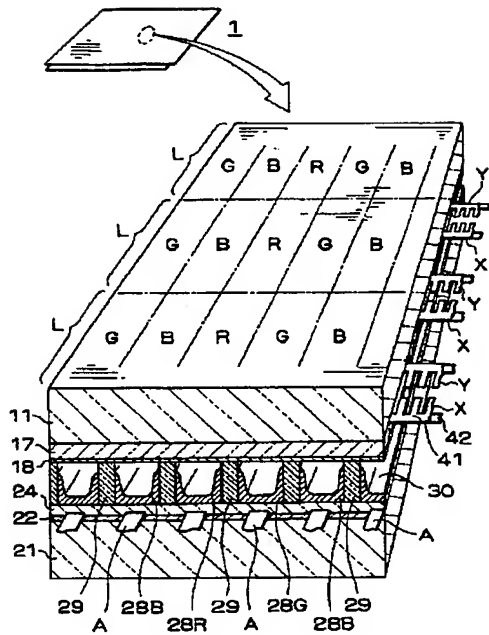
P_r セルピッチ

41、41' 透明導電膜

42 金属膜

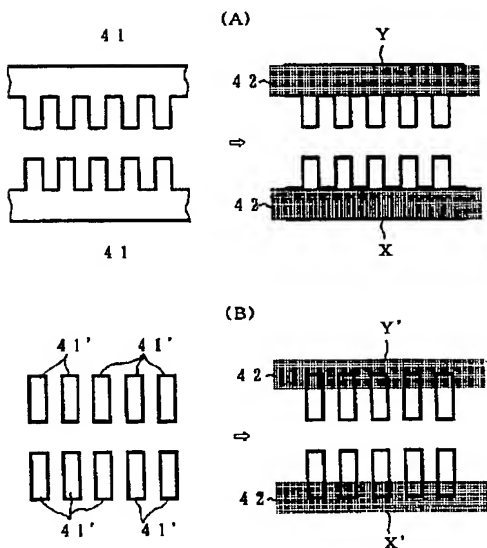
【図1】

本発明のPDPの内部構造を示す斜視図



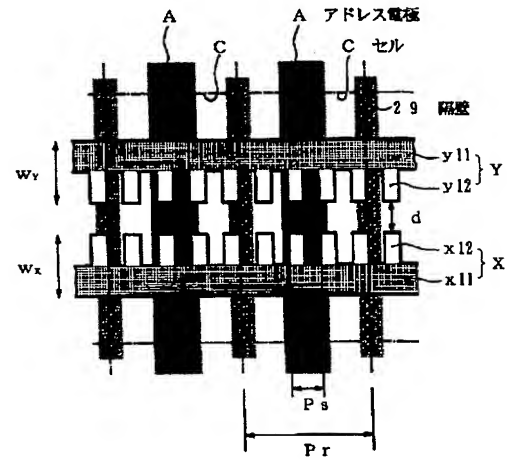
【図3】

電極対の積層構造を示す図



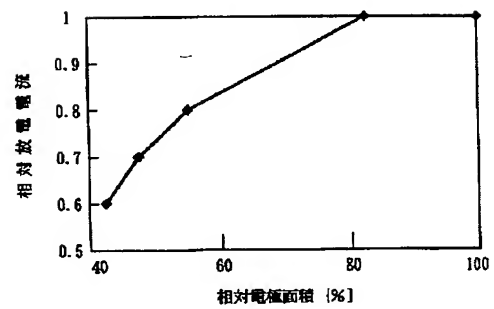
【図2】

本発明の電極対の基本構造を示す平面図



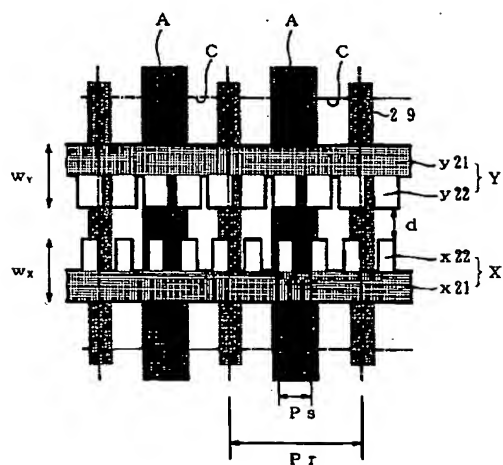
【図4】

電極面積と放電電流との関係を示すグラフ



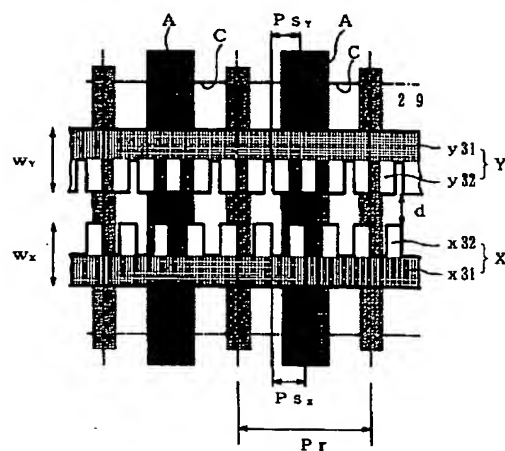
【図5】

電極構造の第1の変形例を示す図



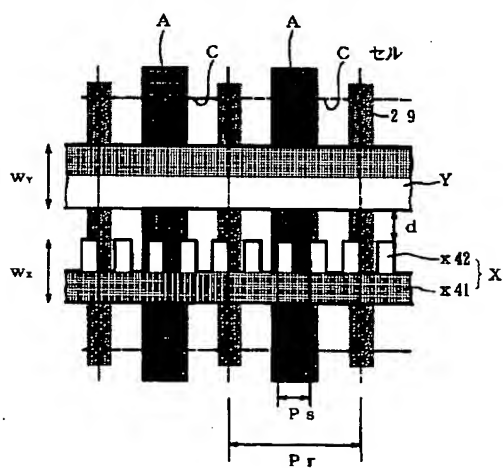
【図6】

電極構造の第2の変形例を示す図



【図7】

電極構造の第3の変形例を示す図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)